

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT



INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

REC'D 05 APR 2006

WIPO

PCT

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 28281/wi	WEITERES VORGEHEN siehe Formblatt PCT/PEA/416	
Internationales Aktenzeichen PCT/AT2004/000442	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 15.12.2004	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 15.12.2003
Internationale Patentklassifikation (IPC) oder nationale Klassifikation und IPC INV. B01D53/26 B01D53/06 F24F3/14		
Anmelder EGGER, Horst et al.		
<p>1. Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p>3. Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; diese umfassen</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> (an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt) insgesamt 8 Blätter; dabei handelt es sich um</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit Berichtigungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsvorschriften).</p> <p><input type="checkbox"/> Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht.</p> <p>b. <input type="checkbox"/> (nur an das Internationale Büro gesandt) insgesamt (bitte Art und Anzahl der/des elektronischen Datenträger(s) angeben), der/die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthält/enthalten, nur in elektronischer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).</p>		
<p>4. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. I Grundlage des Berichts</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. II Priorität</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</p>		
Datum der Einreichung des Antrags 08.07.2005	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 04.04.2006	
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Lienhard, D Tel. +49 89 2399-2676 	

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen
PCT/AT2004/000442

Feld Nr. I Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bericht auf der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
- ☐ Der Bericht beruht auf einer Übersetzung aus der Originalsprache in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist:
- ☐ internationale Recherche (nach Regeln 12.3 und 23.1 b))
 - ☐ Veröffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4)
 - ☐ internationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 und/oder 55.3)
2. Hinsichtlich der **Bestandteile*** der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf *(Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt)*:

Beschreibung, Seiten

6-11 in der ursprünglich eingereichten Fassung
1-5, 5a eingegangen am 08.07.2005 mit Schreiben vom 05.07.2005

Ansprüche, Nr.

1-12 eingegangen am 08.07.2005 mit Schreiben vom 05.07.2005

Zeichnungen, Blätter

1/5-5/5 in der ursprünglich eingereichten Fassung

☐ einem Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll

3. ☐ Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung: Seite
- ☐ Ansprüche: Nr.
- ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
- ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
- ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

4. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigelegten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).

- ☐ Beschreibung: Seite
- ☐ Ansprüche: Nr.
- ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
- ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
- ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

* Wenn Punkt 4 zutrifft, können einige oder alle dieser Blätter mit der Bemerkung "ersetzt" versehen werden.

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT
ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT**

Internationales Aktenzeichen
PCT/AT2004/000442

Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung
- | | |
|--------------------------------|---------------------|
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 1-12 |
| | Nein: Ansprüche |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche 1-12 |
| | Nein: Ansprüche |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-12 |
| | Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1: US-A-4 687 573 (MILLER ET AL) 18. August 1987 (1987-08-18)
- D2: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 011, Nr. 063 (C-406), 26. Februar 1987 (1987-02-26) & JP 61 222523 A (P S KANKYO GIKEN KK), 3. Oktober 1986 (1986-10-03)
- D3: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 007, Nr. 011 (C-145), 18. Januar 1983 (1983-01-18) & JP 57 167718 A (NOBUKO TAMAOKI; others: 01), 15. Oktober 1982 (1982-10-15)
- D4: US-A-4 711 097 (BESIK ET AL) 8. Dezember 1987 (1987-12-08)

Das Dokument D1 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen. Es offenbart alle Merkmale des Oberbegriffs des Anspruchs 1 (die Verweise in Klammern beziehen sich auf dieses Dokument):

D1 offenbart ein Sorptionselement für eine sorptionsgestützte Klimatisierungsanlage zur Entfeuchtung (siehe Spalte 1, Zeilen 17-19) eines Raumes oder eines Luftstromes, wobei das Sorptionselement als Rohrteil (62) mit einem Rohrquerschnitt und mit einem ersten und einem gegenüberliegendem zweiten offenen Ende ausgebildet ist (siehe Figur 2), dessen erstes offene Ende mit einem ersten luftdurchlässigen Gitterelement (78; siehe Figur 1 und Spalte 9, Zeile 29) begrenzt ist und dessen zweites offene Ende mit einem zweiten luftdurchlässigen Gitterelement (80; siehe ebenfalls Figur 2 und Spalte 9, Zeile 30) begrenzt ist, wobei die Gitterelemente für ein Sorptionsmittel undurchlässig sind.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich daher von dem bekannten Sorptionselement dadurch, daß das Sorptionsmittel (3) als Schüttung angeordnet ist, wobei das Sorptionsmittel (3) derart bis zu einer Höhe (31) aufgeschüttet ist, die geringer als die Länge (15) des Sorptionselements (1) ist, daß das Sorptionsmittel (3) durch einen Luftstrom, insbesondere von unten kommend, fluidisierbar/verwirbelbar ist.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit neu (Artikel 33(2) PCT).

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, den Wärme- und Stoffübergang zu verbessern.

Die in Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht aus den folgenden Gründen auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT): durch die Ausführung gemäß den kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 steht eine mögliche Verwirbelung ungleich mehr an wirksamer Oberfläche des Sorptionsmittels zur Verfügung.

Eine solche Anordnung des Sorptionsmittels als Schüttung ist aus dem vorhandenen Stand der Technik weder bekannt noch ohne erfinderisches Zutun ableitbar:

D1 schlägt vor, das Sorptionsmittel durch ein polymerisches Bindungsmittel zu verfestigen. Dies wird auch in den Dokumenten D2, D3 und D4 vorgeschlagen.

Daher kann eine gemäß Anspruch 1 derart vorgeschlagene lose Schüttung, daß das Granulat fluidisierbar bzw. verwirbelbar ist, keinesfalls als durch den zitierten Stand der Technik gezeigt oder nahegelegt angesehen werden.

Die Ansprüche 2 bis 9 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in Bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

Die Ansprüche 10 bis 12 betreffen ein Verfahren für eine sorptionsgestützte Klimatisierungsanlage zur Entfeuchtung und/oder Beheizung und/oder Kühlung eines Raumes oder eines Luftstromes mit einem Sorptionselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 gegebenenfalls mit einem Sorptionssystem nach Anspruch 8 oder 9, und erfüllen daher ebenfalls die Erfordernisse des PCT in Bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

Sorptionselement

Die Erfindung betrifft ein Sorptionselement für eine sorptionsgestützte Klimatisierungsanlage zur Beheizung und/oder Kühlung und/oder Entfeuchtung eines Raumes oder eines Luftstromes.

Sorptionselemente sind das zentrale Bauteil in Klimatisierungsanlagen dieser Art und werden in der Regel zur Klimatisierung und/oder Entfeuchtung von Behaglichkeitsbereichen, insbesondere Büro- oder Wohnräumen, Industrieräumen oder für die in der Industrie häufig benötigten Prozessluftströme verwendet.

Eine bekannte Ausführung eines Sorptionselements ist das Sorptionsrad. In diesem sind Kammern entlang des Umfangs ausgebildet in dem sich ein Trägermaterial für ein Sorptionsmittel befindet. Das Trägermaterial besteht zumeist aus Zellulose und besitzt eine wabenförmige Struktur, womit ein gutes Material-Oberflächen-Verhältnis und mechanische Stabilität gewährleistet ist. Übliche Sorptionsmittel sind Silikagel, hygroskopische Salze, insbesondere LiCl oder LiBr, Molsiebe oder hygroskopische Metalloxide, insbesondere Al_2O_3 .

Das Prinzip der Adsorption beruht darauf, dass die oben genannten Substanzen einem Luftstrom die ihm enthaltene Feuchte entziehen, wobei die dabei freiwerdende Verdunstungswärme den Luftstrom erwärmt. Dieser Vorgang ist reversibel, genannt Desorption, und wird deshalb auch zur Regeneration der Sorptionsmittel eingesetzt.

Sorptionsräder rotieren kontinuierlich um ihre Längsachse und werden dabei in unterschiedlichen Abschnitten permanent von zwei unterschiedlichen Luftströmen beaufschlagt. Ein Luftstrom unterstützt die gewünschte Klimatisierung, während ein zweiter, entsprechend aufbereiteter Luftstrom, für die jeweilige Regeneration der gerade nicht zur Klimatisierung eingesetzten Kammern sorgt, und somit ein Übersättigen des Sorptionsmaterials verhindert.

Nachteilig ist, dass aufgrund der permanenten Feuchtigkeits- und Temperaturschwanken, Ablösungen des Sorptionsmittels von Trägermaterial auftreten. Dieser Effekt, kombiniert mit den oftmals auftretenden Übersättigungen, führen häufig auch zur Zerstörung des Trägermaterials.

Ein weiterer Nachteil ist, dass Sorptionsräder aufgrund der wabenförmigen Struktur des Trägermaterials komplex im Aufbau und somit nur mit erheblichen Aufwand produzierbar sind. Das Sorptionsmittel an der Oberfläche der wabenförmigen Struktur weist zudem keinen

optimalen Wärme- und Stoffübergang auf. Dies, und der proportionale Zusammenhang zwischen der Menge des Sorptionsmittels und deren Sättigung führen zu großvolumigen Ausführungsformen. Dadurch ist das System nur bedingt skalierbar und weiters im Regelbereich eingeschränkt.

Weiters ist aus der US 4 687 573 A ein Sorptionselement bekannt, welches als Rohrteil mit einem Rohrquerschnitt und mit einem ersten und einem gegenüberliegenden zweiten offenen Ende ausgebildet ist, dessen erstes offene Ende mit einer ersten luftdurchlässigen perforierten Platte begrenzt ist und dessen zweites offene Ende mit einer zweiten luftdurchlässigen Platte begrenzt ist, wobei die Platten für das verwendete Sorptionsmittel undurchlässig sind.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Sorptionselement anzugeben, mit welchem die genannten Nachteile vermieden werden können, der Wärme- und Stoffübergang optimiert, die technisch realisierbaren Ausführungsgrößen reduziert, die verwendbare Menge des Sorptionsmittels variierbar ist, und die Beständigkeit bei Übersättigung erhöht werden kann.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass das Sorptionsmittel als Schüttung angeordnet ist, wobei das Sorptionsmittel derart bis zu einer Höhe aufgeschüttet ist, die geringer als die Länge des Sorptionselements ist, dass das Sorptionsmittel durch einen Luftstrom, insbesondere von unten kommend, fluidisierbar/verwirbelbar ist.

Aufgrund dieser Ausbildung kann das Sorptionsmittel zwischen die Gitterelemente ohne Zuhilfenahme eines Trägermaterials eingebracht werden. Eine durch Schüttung ungeordnete Anhäufung des Sorptionsmittels im Sorptionselement bietet dem jeweils beaufschlagten Luftstrom beim Durchströmen eine besonders große wirkende spezifische Oberfläche, woraus ein größerer Durchströmwiderstand resultiert. Dadurch wird der Wärme- und Stoffübergang verbessert, was zu einem effizienteren Ad- oder Desorptionsverhalten führt. Da das Sorptionsmittel als Schüttung angeordnet ist, ergibt sich der Vorteil, dass die für eine Steigerung des Wärme- und Stoffübergangs beeinflussbaren Möglichkeiten und Erhöhung der spezifisch wirkenden Oberfläche genützt werden.

Da das Sorptionsmittel bis zu einer Höhe aufgeschüttet ist, die geringer als die Länge des Sorptionselements ist, wird auf diese Weise sichergestellt, dass sich Verwirbelungen räumlich ausbreiten können. Weiters bietet diese Ausführung die Möglichkeit, die Menge des Sorptionsmittels der jeweils gewünschten Klimatisierung anzupassen. Dies ist vorteilhaft, da somit auch die Skalier- und infolge dessen die Regelbarkeit erhöht wird.

Das Sorptionsmittel ist durch einen Luftstrom, insbesondere von unten kommend, fluidisierbar/verwirbelbar. Vorteilhaft daran ist, dass die spezifisch wirkende Oberfläche einer Wirbelschicht wesentlich höher ist als bei einer homogenen Durchströmung einer Schüttung oder gar einem herkömmlichen Sorptionsrad mit Trägermaterial. Dies führt zu einer weiteren Steigerung des Wärme- und Stoffübergangs.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Sorptionselement einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt aufweist. Dies erlaubt in vorteilhafter Weise, dass eine aus strömungstechnischer Sicht optimale Geometrie für den jeweils beaufschlagten Luftstrom vorhanden ist und somit eine gleichmäßige Verteilung der Durchströmung erzielt werden kann. Zusätzlich ist der Materialaufwand für das Sorptionselement aufgrund des kreisförmigen Querschnittes gering.

Eine Variante der Erfindung kann darin bestehen, dass das Sorptionselement einen im Wesentlichen polygonalen, insbesondere rechteckigen, Querschnitt aufweist. So können für ein Sorptionselement die Fertigungskosten reduziert werden. Weitere Vorteile zeigen sich in den Kosten für Verpackung, Lagerung, Transport sowie die Möglichkeit einer einfachen Montage.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das erste offene Ende und/oder das zweite offene Ende kleiner ist als der Rohrquerschnitt. Es ergibt sich hier der vorteilhafte Effekt, dass die Reduktion des Querschnittes wie eine Düse wirken kann. Das ermöglicht, das Sorptionsmittel mit einem Luftstrom derart zu beaufschlagen, dass es zu einer Verwirbelung kommt. Dadurch wird die größtmögliche wirkende, spezifische Oberfläche des Sorptionsmittels erzielt woraus sich ein verbesserter Wärme- und Stoffübergang ableitet.

In Weiterführung der Erfindung kann vorgesehen sein dass eine Wartungsöffnung vorgesehen ist, durch die das Sorptionsmittel in das Sorptionselement einbringbar und/oder austauschbar ist. Dies erweist sich als vorteilhaft, da, falls erforderlich, Sorptionsmittel einfach nachgefüllt, entnommen oder getauscht werden kann. Weiters erlaubt die Wartungsöffnung, dass im Falle einer Verunreinigung des Sorptionsmittels dieses leicht entnommen und gereinigt oder ersetzt werden kann.

Eine Variante der Erfindung kann darin bestehen, dass das Sorptionsmittel Silikagel, ein hygroskopisches Salz, insbesondere LiCl oder LiBr, ein Molsieb, hygroskopisches Metalloxid, insbesondere Al_2O_3 , oder eine Kombination der vorgenannten umfasst. Auf diese Weise kann die zur Sorption notwendige Eigenschaft der Feuchtigkeitsänderung bei

gleichzeitiger Temperaturänderung des umströmenden Mediums gewährleistet und/oder eingestellt werden.

In Ausgestaltung der Erfindung kann weiters vorgesehen sein, dass das Sorptionselement im Wesentlichen senkrecht angeordnet ist.

Die Erfindung betrifft weiters ein Sorptionssystem für eine sorptionsgestützte Klimatisierungsanlage zur Entfeuchtung und/oder Beheizung und/oder Kühlung eines Raumes oder eines Luftstromes.

Ein bekanntes Sorptionssystem ist das Sorptionsrad mit Trägermaterial auf dem das Sorptionsmittel aufgebracht ist.

Nachteil dieses Systems ist, dass aufgrund der häufigen Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen das Sorptionsmittel vom Trägermaterial ablöst und dieses, speziell nach mehrmaligem Übersättigen, aufgrund von Wasserabscheidungen zerstört wird. Hinzukommen große Ausführungsformen aufgrund des schlechten Wirkungsgrades, dadurch ist das System nur bedingt skalierbar und somit im Regelbereich eingeschränkt.

Aufgabe eines Sorptionssystems ist es daher, die oben genannten Nachteile zu vermeiden und das System derart weiterzubilden, dass es bei akzeptablen Baugrößen rentabel und kontinuierlich betrieben werden kann und entsprechend regelbar ausgeführt ist.

Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, dass das Sorptionssystem wenigstens zwei im Wesentlichen parallel verlaufende Sorptionselemente, nach einem der Ansprüche 1 bis 7, umfasst. Der Vorteil dabei ist, dass durch die räumliche Nähe der Sorptionselemente ein alternierendes Beaufschlagen mit Aufbereitungs- und/oder Regenerationsluftstrom einfach realisiert werden kann, ohne die Größe der baulichen Ausführung entscheidend zu beeinflussen.

Gemäß einer weiteren Ausbildung kann vorgesehen sein, dass das Sorptionssystem um eine Achse im Wesentlichen parallel zur Längsachse des Sorptionssystems drehbar und/oder normal zu seiner Längsrichtung bewegbar ist. Dies erlaubt in vorteilhafter Weise, dass die Zu- und/oder Ableitung der unterschiedlichen Luftströme starr ausgeführt werden kann. Das unterschiedliche Beaufschlagen der einzelnen Sorptionselemente erfolgt durch die Bewegung des Sorptionssystems selbst und vereinfacht somit wesentlich die technische Umsetzung.

Die Erfindung betrifft weiters ein Verfahren für eine sorptionsgestützte Klimatisierungsanlage zur Entfeuchtung und/oder Beheizung und/oder Kühlung eines Raumes oder eines

Luftstromes mit einem Sorptionselement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gegebenenfalls einem Sorptionssystem nach Anspruch 8 oder 9.

Bekannte Verfahren in der Klimatechnik sind der Einsatz von Kältemaschinen wie Kompressionskälteaggregate, der Entfeuchtung durch Taupunktunterschreitung mit Hilfe von Kältekreisläufen sowie das bekannte Verfahren der Verdunstungskühlung.

Nachteilig dabei ist, dass diese Verfahren nur mit hohem elektrischen Aufwand realisiert werden können und somit hohe Systemkosten anfallen. Weitere Kosten entstehen durch das schlechte Langzeitverhalten und den somit erforderlichen hohen Wartungsaufwand. Ein weiterer Nachteil betrifft die schlechte Umweltverträglichkeit der bekannten Systeme, da diese nur unter Einsatz von ökologisch bedenklichen und/oder toxischen Kältemitteln betrieben werden können welche speziell entsorgt werden müssen.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren zur Klimatisierung anzugeben, mit welchen die genannten Nachteile vermieden werden können, insbesondere hinsichtlich der ökonomischen und ökologischen Schwachpunkte wie der Verzicht auf toxische Kältemittel, Steigerung der Lebensdauer, Erhöhung der Betriebssicherheit sowie das Senken der Betriebskosten.

Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, dass in einem Aufbereitungszyklus der aufzubereitende Luftstrom durch wenigsten eines der Sorptionselemente geführt wird, wobei dem aufzubereitendem Luftstrom Feuchtigkeit entzogen wird. Auf diese Weise wird gemäß dem Prinzip der Sorption neben dem Entzug von Feuchtigkeit eines Luftstroms auch Wärme gewonnen, die direkt zur Heizung eines Raumes und/oder Luftstroms verwendet wird oder der Klimatisierungsanlage zur Steigerung der Effizienz zurückgeführt wird. Der Einsatz von Sorptionselementen gemäß den Ansprüchen 1 bis 7, gegebenenfalls von Sorptionssystemen gemäß den Ansprüchen 8 und 9, gewährleistet gesteigerte Betriebssicherheit kombiniert mit einem höheren Wirkungsgrad und reduziertem Wartungsaufwand.

In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass nach dem Erreichen eines vorgegebenen Sättigungsgrades des Sorptionsmittels in einem Regenerationszyklus ein Regenerationsluftstrom, insbesondere erwärmte Luft, durch das wenigstens eine Sorptionselement geführt wird, und nach Regeneration der Aufbereitungszyklus erneut gestartet wird. Damit ist sichergestellt, dass die Eigenschaft der Feuchtigkeitsaufnahme des Sorptionsmittels wiederhergestellt wird. Das Sorptionsmittel kann somit wieder effektiv bis

5a

zum neuerlichen Erreichen des Sättigungsgrades im folgenden Aufbereitungszyklus eingesetzt werden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass zwei oder mehrere Sorptionselemente zueinander zeitlich versetzt Aufbereitungs- und Regenerationszyklen ausführen. Damit kann erreicht werden, dass sich die einzelnen Sorptionselemente permanent

[Weiter auf Seite 6 der ursprünglichen Beschreibung]

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Sorptionselement (1) für eine sorptionsgestützte Klimatisierungsanlage zur Entfeuchtung und/oder Beheizung und/oder Kühlung eines Raumes oder eines Luftstromes, wobei das Sorptionselement (1) als Rohrteil mit einem Rohrquerschnitt (16) und mit einem ersten (11) und einem gegenüberliegenden zweiten (12) offenen Ende ausgebildet ist, dessen erstes offene Ende (11) mit einem ersten luftdurchlässigen Gitterelement (13) begrenzt ist und dessen zweites offene Ende (12) mit einem zweiten luftdurchlässigen Gitterelement (14) begrenzt ist, wobei die Gitterelemente (13, 14) für ein Sorptionsmittel (3) undurchlässig sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sorptionsmittel (3) als Schüttung angeordnet ist, wobei das Sorptionsmittel (3) derart bis zu einer Höhe (31) aufgeschüttet ist, die geringer als die Länge (15) des Sorptionselements (1) ist, dass das Sorptionsmittel (3) durch einen Luftstrom, insbesondere von unten kommend, fluidisierbar/verwirbelbar ist.
2. Sorptionselement (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sorptionselement (1) einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt aufweist.
3. Sorptionselement (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sorptionselement (1) einen im Wesentlichen polygonalen, insbesondere rechteckigen, Querschnitt aufweist.
4. Sorptionselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste offene Ende (11) und/oder das zweite offene Ende (12) kleiner ist als der Rohrquerschnitt (16).
5. Sorptionselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Wartungsöffnung (17) vorgesehen ist, durch die das Sorptionsmittel (3) in das Sorptionselement (1) einbringbar und/oder austauschbar ist.
6. Sorptionselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sorptionsmittel (3) Silikagel, ein hygroskopisches Salz, insbesondere LiCl oder LiBr,

ein Molsieb, hygroskopisches Metalloxid, insbesondere Al_2O_3 , oder eine Kombination der vorgenannten umfasst.

7. Sorptionselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sorptionselement im Wesentlichen senkrecht angeordnet ist.
8. Sorptionssystem (2) für eine sorptionsgestützte Klimatisierungsanlage zur Entfeuchtung und/oder Beheizung und/oder Kühlung eines Raumes oder eines Luftstromes **dadurch gekennzeichnet**, dass es wenigstens zwei im Wesentlichen parallel verlaufende Sorptionselemente (1), nach einem der Ansprüche 1 bis 7, umfasst.
9. Sorptionssystem (2) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass es um eine Achse im Wesentlichen parallel zur Längsachse des Sorptionssystems (2) drehbar und/oder normal zu seiner Längsrichtung bewegbar ist.
10. Verfahren für eine sorptionsgestützte Klimatisierungsanlage zur Entfeuchtung und/oder Beheizung und/oder Kühlung eines Raumes oder eines Luftstromes mit einem Sorptionselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gegebenenfalls mit einem Sorptionssystem (2) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einem Aufbereitungszyklus der aufzubereitende Luftstrom durch wenigstens eines der Sorptionselemente (1) geführt wird, wobei dem aufzubereitenden Luftstrom Feuchtigkeit entzogen wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach dem Erreichen eines vorgegebenen Sättigungsgrades des Sorptionsmittels (3) in einem Regenerationszyklus ein Regenerationsluftstrom, insbesondere erwärmte Luft, durch das wenigstens eine Sorptionselement (1) geführt wird, und nach Regeneration der Aufbereitungszyklus erneut gestartet wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei oder mehrere Sorptionselemente (1) zueinander zeitlich versetzt Aufbereitungs- und Regenerationszyklen ausführen.